

DIGITAL BROADCAST TRANSMITTING/RECEIVING SYSTEM HAVING AN IMPROVED RECEIVING PERFORMANCE AND SIGNAL PROCESSING METHOD THEREOF

Publication number: JP2007519359 (T)

Publication date: 2007-07-12

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- **international:** H04J3/06; H04N7/015; H04B7/005; H04H20/95;
H04H60/11; H04N7/173; H04J3/06; H04N7/015;
H04B7/005; H04H1/00; H04N7/173

- **European:** H04H60/11; H04H20/95; H04L1/00B7K1; H04L1/00B7V;
H04L27/04; H04N7/50; H04N7/66

Application number: JP20060550934T 20050120

Priority number(s): US20040539111P 20040127; KR20040086516 20041028;
WO2005KR00179 20050120

Also published as:

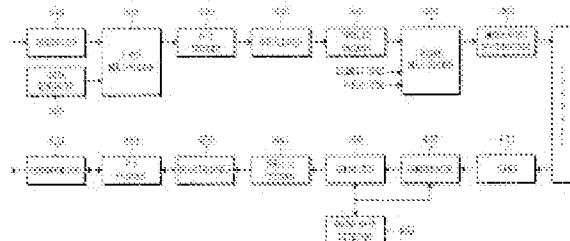
WO2005071958 (A1)
RU2006124608 (A)
RU2350039 (C2)
EP2139143 (A2)
EP2139143 (A3)

[more >>](#)

Abstract not available for JP 2007519359 (T)

Abstract of corresponding document: **WO 2005071958 (A1)**

A digital broadcast transmitting/receiving system and a signal processing method thereof that can improve the receiving performance of the system. A digital broadcast transmitter has a randomizer to randomize an input data stream which has null bytes being inserted at a specified position, a multiplexer to output a data stream formed by inserting specified known data into the position of the null bytes of the randomized data stream, an encoder to encode the data stream outputted from the multiplexer, and a modulator/RF-converter to modulate the encoded data, RF-convert the modulated data and transmit the RF-converted data. The receiving performance of the digital broadcast transmitting/receiving system can be improved even in a multi-path channel by detecting the known data from the received signal and using the known data in synchronization and equalization in a digital broadcast receiver.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-519359

(P2007-519359A)

(43) 公表日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4J 3/06 (2006.01)	HO4J 3/06 A	5C164
HO4N 7/173 (2006.01)	HO4N 7/173 610Z	5KO28
HO4B 7/005 (2006.01)	HO4B 7/005	5KO46
HO4H 1/00 (2006.01)	HO4H 1/00 236	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

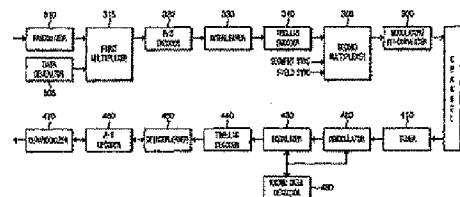
(21) 出願番号	特願2006-550934 (P2006-550934)	(71) 出願人	503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国キョンギード、スウォンーシ、ヨ ントン-ク、マエタンードン 416
(86) (22) 出願日	平成17年1月20日 (2005.1.20)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(85) 翻訳文提出日	平成18年7月19日 (2006.7.19)	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
(86) 國際出願番号	PCT/KR2005/000179	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(87) 國際公開番号	W02005/071958		
(87) 國際公開日	平成17年8月4日 (2005.8.4)		
(31) 優先権主張番号	60/539,111		
(32) 優先日	平成16年1月27日 (2004.1.27)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	10-2004-0086516		
(32) 優先日	平成16年10月28日 (2004.10.28)		
(33) 優先権主張国	韓国(KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】受信性能が向上したデジタル放送送受信システム及びその信号処理方法

(57) 【要約】

受信性能が向上したデジタル放送送受信システム及びその信号処理方法が開示される。本発明によるデジタル放送送信機は、所定の位置にナルバイトが挿入されたデータストリームを受信してランダム化するランダム化部と、ランダム化されたデータストリームのうち、ナルバイトが挿入された位置に所定の既知データを挿入して形成されたデータストリームを出力する多重化部と、多重化部から出力されたデータストリームをエンコーダするエンコーダ部と、エンコーダされたデータを変調し、RF変換して伝送する変調/RF部と、を含む。従って受信側で受信された信号から既知データを検出し同期及び等化に使うことで、劣悪なマルチバスチャネルでデジタル放送受信性能が向上されることができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の位置にナルバイトが挿入されたデータストリームを受信してランダム化するランダム化部と、

ランダム化された前記データストリームのうち、前記ナルバイトが挿入された前記位置に所定の既知データを挿入して形成されたデータストリームを出力する多重化部と、

前記第1多重化部から出力された前記データストリームをエンコーダするエンコーダ部と、

エンコーダされた前記データを変調し、RF変換して伝送する変調／RF部とを含むデジタル放送送信機。10

【請求項 2】

既定義の所定のパターンを有するシーケンスを発生し前記既知データを生成するデータ生成部を更に含む請求項1に記載のデジタル放送送信機。

【請求項 3】

前記データストリームは前記ナルデータが挿入された前記所定の位置についての情報を含む請求項1に記載のデジタル放送送信機。

【請求項 4】

前記情報は、前記ナルデータが挿入された前記位置より先行して挿入され、前記ナルデータの長さについての情報を含む請求項3に記載のデジタル放送送信機。20

【請求項 5】

前記エンコーダ部は、チャネルによって発生する誤りを訂正するために所定のバイトのパリティを附加するリードソロモンエンコーダ部と、

パリティが附加された前記データに対して所定のパターンでデータインターリーブを行うインターリーブ部と、

インターリーブされた前記データを2/3の比率のトレリス符号化を通じて8レベルのシンボルに変換するトレリスエンコーダ部とを含む請求項1に記載のデジタル放送送信機。

【請求項 6】

前記インターリーブ部は、前記多重化部から出力された複数の相違するデータストリームの同一位置に挿入された既知データを、連続するデータストリームとして出力する請求項5に記載のデジタル放送送信機。30

【請求項 7】

前記変調／RF部は、残留側波帯変調方式で前記データを変調する請求項1に記載のデジタル放送送信機。

【請求項 8】

前記トレリスエンコーダ部によってシンボルに変換されたデータにセグメント単位でセグメント同期信号を挿入し、前記データにフィールド単位でフィールド同期信号を挿入し、所定レベルのデータ信号に所定のDCの値を付加し周波数スペクトラム上の低周波帯域のエッジ部分にバイロット信号を挿入する第2多重化部を更に含む請求項5に記載のデジタル放送送信機。40

【請求項 9】

所定の位置にナルバイトが挿入されたデータストリームを受信してランダム化する段階と、

ランダム化された前記データストリームのうち、前記ナルバイトが挿入された前記位置に所定の既知データを挿入して形成されたデータストリームを出力する段階と、

前記第1多重化部から出力された前記データストリームの誤りを訂正するためにエンコーダする段階と、

誤り訂正エンコーダされた前記データを変調し、RF変換して伝送する段階とを含むデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 10】

既定義の所定のパターンを有するシーケンスを発生し前記既知データを生成する段階を更に含む請求項 9 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 1】

前記データストリームは前記ナルデータが挿入された前記所定の位置についての情報を含む請求項 9 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 2】

前記情報は、前記ナルデータが挿入された前記位置より先行して挿入され、前記ナルデータの長さについての情報を含む請求項 1 1 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 3】

10

前記エンコーダ段階は、
チャネルによって発生する誤りを訂正するために所定のバイトのパリティを付加しリードソロモンエンコーダを行う段階と、
パリティが付加された前記データに対して所定のパターンでデータインターリーブを行う段階と、
インターリーブされた前記データを $2/3$ の比率のトレリス符号化を通じて 8 レベルのシンボルに変換する段階とを含む請求項 9 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 4】

20

前記インターリーブ段階は、前記データストリーム出力段階で出力された複数の相違するデータストリームの同一位置に挿入された既知データを、連続するデータストリームとして出力する請求項 1 3 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 5】

前記伝送段階は、残留側波帯変調方式で前記データを変調する請求項 9 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 6】

30

トレリスエンコーダ部によってシンボルに変換されたデータに、セグメント単位でセグメント同期信号を挿入する段階と、前記データにフィールド単位でフィールド同期信号を挿入する段階と、所定レベルのデータ信号に所定の DC の値を付加し周波数スペクトラム上の低周波帯域のエッジ部分にパイロット信号を挿入する段階と、を更に含む請求項 9 に記載のデジタル放送送信のための信号処理方法。

【請求項 1 7】

所定の位置に既知データを含む信号を受信して基底帯域の信号に変換するチューナーと、

前記基底帯域の信号を復調する復調部と、
復調された前記信号を等化する等化部と、
等化された前記信号から前記既知データを検出して前記等化部に出力する既知データ検出部と、を含み、

前記等化部は前記既知データ検出部から出力された前記既知データを利用して前記信号を等化するデジタル放送受信機。

40

【請求項 1 8】

前記既知データは既定義の所定のパターンを有するシーケンスで構成される請求項 1 7 に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 1 9】

前記既知データ検出部は、受信された信号と少なくとも一つの基準信号との相関値を算出する少なくとも一つの相関器と、

前記少なくとも一つの相関器から出力された前記相関値を比較し前記既知データを検出する比較器とを含む請求項 1 7 に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 2 0】

50

前記基準信号は、前記既知データを含む前記信号のエンコーダの実行によって発生す

る出力値を使用する請求項 19 に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 21】

前記既知データ検出部は、検出された前記既知データを前記復調部に出力し、前記復調部は前記既知データを利用して前記復調を行う請求項 17 に記載のデジタル放送受信機。

【請求項 22】

所定の位置に既知データを含む信号を受信して基底帯域の信号に変換する段階と、
前記基底帯域の信号を復調する段階と、
復調された前記信号を等化する段階と、
等化された前記信号から前記既知データを検出する段階と、
検出された前記既知データを利用して前記信号を等化する段階とを含むデジタル放送受信のための信号処理方法。
10

【請求項 23】

前記既知データは既定義の所定のパターンを有するシーケンスで構成された請求項 22 に記載のデジタル放送受信のための信号処理方法。

【請求項 24】

前記既知データ検出段階は、受信された信号と少なくとも一つの基準信号との相関値をそれぞれ算出する段階と、

前記少なくとも一つの相関値を比較し前記既知データを検出する段階とを含む請求項 2 2 に記載のデジタル放送受信のための信号処理方法。

【請求項 25】

20

前記基準信号は、前記既知データを含む前記信号のエンコーダの実行によって発生する出力値を使う請求項 24 に記載のデジタル放送受信のための信号処理方法。

【請求項 26】

前記検出された前記既知データを利用して前記復調を行う段階を更に含む請求項 22 に記載のデジタル放送受信のための信号処理方法。

【請求項 27】

所定の位置に挿入されたナルバイトを含むランダム化された入力データを受信し、前記ランダム化されたデータストリームのナルバイトの前記位置に特定の既知データを挿入して形成したデータストリームを出力する多重化部と、

前記多重化部から出力された前記データストリームをエンコーディングするエンコーダ部と、
30

前記エンコーディングされたデータを変調し、変調されたデータを R F 変換し、R F 変換されたデータを伝送する変調／R F 部を含むデジタル放送送信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタル放送送受信システム及びその信号処理方法に関し、より詳細には残留側波帯 (VSB) データストリームに既知シーケンスを挿入して送信することで、受信システムの受信性能を向上させることができるデジタル放送送受信システム及びその信号処理方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

米国向け地上波デジタル放送システムである ATSC (Advanced Television Systems Committee) VSB 方式は、单一搬送波方式であり、312 セグメント単位でフィールド同期信号が使われている。

【0003】

図 1 は一般的な米国向け地上波デジタル放送システムであって、ATSC DTV 規格に基づいた送受信機を示すブロック図である。

【0004】

図 1 のデジタル放送送信機は、MPEG-2 (Moving Picture Experts Group) 伝送ストリーム (TS) をランダム化させるランダム化部
110 50

、伝送過程でチャネルの特性によって発生するビット誤りを訂正するために伝送ストリームにリードソロモンパリティバイトを追加するリードソロモン（以下、「RS」という）エンコーダ部120、RSエンコーダされたデータを所定のパターンに応じてインターリープを行うインターリープ部130、及びインターリープされたデータに対して2/3の比率でトレリスエンコーダを行い8レベルのシンボルにマッピングを行うトレリスエンコーダ部140を含み、MPEG-2伝送ストリームに対して誤り訂正符号化を行う。

【0005】

また、デジタル放送送信機は、誤り訂正符号化されたデータに対してセグメント同期信号及びフィールド同期信号を挿入する多重化部（MUX）150、及びセグメント同期信号とフィールド同期信号が挿入されたデータシンボルに、所定のDCの値を附加してパイロットトーンを挿入し、パルス成形してVSBの変調を行い、RFチャネル帯域の信号に変換（アップコンバーティング）して伝送する変調／RFアップコンバータ160を含む。¹⁰

【0006】

従って、デジタル放送送信機はMPEG-2伝送ストリームをデータランダム化し、ランダム化されたデータを外符号化器（アウターコーダ）であるRSエンコーダ部120を通じて外符号化し、符号化されたデータはインターリープ部130を通じてデータを分散させる。また、インターリープされたデータを12シンボルの単位でトレリスエンコーダ部140を通じて内符号化し、内符号化されたデータを8レベルシンボルにマッピングした後、フィールド同期信号とセグメント同期信号を挿入し、パイロットトーンを挿入してVSB変調を行い、RF信号に変換して伝送する。²⁰

【0007】

一方、図1のデジタル放送受信機は、チャネルを通じて受信されたRF信号を基底信号に変換するチューナー（チューナー／IF）210、変換された基底信号に対して同期検出及び復調を行う復調部220、復調された信号に対してマルチパスによって発生されたチャネル歪を補う等化部230、等化された信号に対して誤り訂正シンボルデータに復号するトレリスデコーダ部240、デジタル放送送信機のインターリープ部130によって分散されたデータを再整列するデインターリープ部250、誤り訂正するRSデコーダ部260、RSデコーダ部260を通じて訂正されたデータを逆ランダム化し、MPEG-2伝送ストリームを出力する逆ランダム化部270を含む。³⁰

【0008】

従って、図1のデジタル放送受信機はデジタル放送送信機の逆過程を行い、RF信号を基底帯域に変換（ダウンコンバーティング）し、変換された信号を復調及び等化した後、チャネルデコーダを行って元信号を復元する。

【0009】

図2は米国向けデジタル放送（8-VSB）システムのセグメント同期信号及びフィールド同期信号が挿入されたVSBデータフレームを示す。

【0010】

同図に示すように、1つのフレームは2つのフィールドで構成され、1つのフィールドは第1のセグメントである1つのフィールド同期信号セグメントと312個のデータセグメントで構成される。また、VSBデータフレームにおいて1つのセグメントはMPEG-2パケット一つに対応され、1つのセグメントは4シンボルのセグメント同期信号と828個のデータシンボルで構成される。⁴⁰

【0011】

同図において、同期信号であるセグメント同期信号とフィールド同期信号は、デジタル放送受信機側で同期及び等化のために使われる。つまり、フィールド同期信号及びセグメント同期信号はデジタル放送送信機及び受信機の間で既に知られたデータであって、受信機側で等化を行う時に基準信号として使われる。

【0012】

図1に示すような米国向け地上波デジタル放送システムのVSB方式は单一搬送波方式⁵⁰

であって、これはトップラーを有するマルチバスフェーディングチャネル環境に弱い短所を持っている。従って、受信機の性能はマルチバスを除去するための等化器の性能によって大きく左右される。

【0013】

しかし、図2に示すような既存の伝送フレームによると、等化器の基準信号となるフィールド同期信号は313セグメント毎に一回ずつ現れるため、一つのフレームの信号に比べ非常に頻度が低く、等化性能が低下する短所がある。

【特許文献1】韓国公開特許第2002-0054455号公報

【特許文献2】韓国公開特許第2002-0062076号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

特に、既存の等化器を使って、前記のように少量の既知データを利用してチャネルを推定し、マルチバスを除去して受信信号を等化することは容易ではない。従って、従来のデジタル放送受信機は劣悪なチャネル環境、特にドップラーフェーディングチャネル環境下で受信性能が低下する問題点がある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は従来の装置と関連した問題点及びその以外の問題点を解決するために開発されたものである。

20

【0016】

従って、本発明はデジタル放送送信機で既に知られた既知データを付加した伝送信号を生成して送信し、受信側ではそれを検出して受信性能を向上させることができるデジタル放送送受信システム及びその信号処理方法を提供する。

【0017】

本発明の追加特徴と利点については、部分的に本明細書にて説明され、その説明から明確になり、また本発明の実施形態によって理解できる。

【0018】

本発明の前述した特長とその以外の特徴及び利点は、次のデジタル放送送信機によって実質的に達成できる。本発明のデジタル放送送信機は、所定の位置にナルバイトが挿入されたデータストリームを受信してランダム化するランダム化部、ランダム化された前記データストリームのうち、前記ナルバイトが挿入された前記位置に所定の既知データを挿入して形成されたデータストリームを出力する多重化部、前記多重化部から出力された前記データストリームをエンコーダするエンコーダ部及びエンコーダされた前記データを変調し、R F変換して伝送する変調／R F部を含む。

30

【0019】

また、既定義の所定のパターンを有するシーケンスを発生し前記既知データを生成するデータ生成部を更に含み、前記データストリームは前記ナルデータが挿入された前記所定の位置についての情報を含む。

40

【0020】

前記情報は、前記ナルデータが挿入された前記位置より先行して挿入され、前記ナルデータの長さについての情報を含む。

【0021】

そして、前記エンコーダ部は、チャネルによって発生する誤りを訂正するために所定のバイトのパリティを付加するリードソロモンエンコーダ部、パリティが付加された前記データに対して所定のパターンでデータインターリープを行なうインターリープ部及びインターリープされた前記データを2/3の比率のトレリス符号化を通じて8レベルのシンボルに変換するトレリスエンコーダ部を含む。

【0022】

前記インターリープ部は、前記第1多重化部から出力された複数の相違するデータスト

50

リームの同一位置に挿入された既知データを、連続するデータストリームとして出力する。

【0023】

前記変調／R F部は、V S Bで前記データを変調する。

【0024】

また、本発明の前述した特長とその以外の特徴及び利点は、次のデジタル放送送信のための信号処理方法によって達成できる。本発明のデジタル放送送信のための信号処理方法は、所定の位置にナルバイトが挿入されたデータストリームを受信してランダム化する段階、ランダム化された前記データストリームのうち、前記ナルバイトが挿入された前記位置に所定の既知データを挿入して形成されたデータストリームを出力する段階、前記第1多重化部から出力された前記データストリームを誤り訂正のためにエンコーダする段階及び誤り訂正エンコーダされた前記データを変調し、R F変換して伝送する段階を含む。
10

【0025】

また、本発明の前述した特長とその以外の特徴及び利点は、次のデジタル放送受信機によって達成できる。本発明によるデジタル放送受信機は、所定の位置に既知データを含む信号を受信して基底帯域の信号に変換するチューナー、前記基底帯域の信号を復調する復調部、復調された前記信号を等化する等化部、及び等化された前記信号から前記既知データを検出して前記等化部に出力する既知データ検出部を含み、前記等化部は前記既知データ検出部から出力された前記既知データを利用して前記信号を等化する。

【0026】

前記既知データは既定義の所定のパターンを有するシーケンスで構成される。

また、前記既知データ検出部は、受信された信号と少なくとも一つの基準信号の相関値を算出する少なくとも一つの相関器、及び前記少なくとも一つの相関器から出力された前記相関値を比較し前記既知データを検出する比較器を含むことができる。

【0027】

前記基準信号は、前記既知データを含む前記信号のエンコーダの実行によって発生する出力値である。

【0028】

また、前記既知データ検出部は、検出された前記既知データを前記復調部に出力し、前記復調部は前記既知データを利用して前記復調を行う。

30

【0029】

本発明の前述した特長とその以外の特徴及び利点は、次のデジタル放送受信のための信号処理方法によって達成できる。本発明のデジタル放送受信のための信号処理方法は、所定の位置に既知データを含む信号を受信して基底帯域の信号に変換する段階、前記基底帯域の信号を復調する段階、復調された前記信号を等化する段階、等化された前記信号から前記既知データを検出する段階、及び検出された前記既知データを利用して前記信号を等化する段階を含む。

【発明の効果】

【0030】

本発明の多様な実施形態によると、M P E G - 2 伝送ストリームにナルバイトを生成して挿入し、挿入されたナルバイトをデジタル放送送信機で既知データに代置して伝送し、デジタル放送受信機では既知データを検出して使うことで、デジタル放送受信機の同期獲得及び等化性能などの受信性能を向上させることができる。
40

【0031】

また、本発明の多様な実施形態によると、既知データのシーケンスを受信機の同期及び等化のために適切な量及びパターンで挿入されるように調節することで、等化器の動作性能を改善させ、デジタル放送受信性能を向上させることができる。

(実施形態)

【0032】

本発明の実施形態を添付の図面に基づいて詳説する。

50

【0033】

以下の説明では他の図面にて使われた場合であっても同一要素に対して同一の参照番号が使われる。本説明に用いられた具体的な構成及び要素などの定義対象は、単に本発明の概念の理解を助けるためのものである。従って、こうした定義された対象がなくても本発明を具現することができるることは明らかである。また、よく知られた機能や構成は、本発明の内容を不明瞭にすることがあるため詳細に説明しない。

【0034】

図3は本発明の一実施形態によるデジタル放送送受信システムを示すブロック図である。
。

【0035】

10

同図によると、デジタル放送送信機はデータ生成部305、ランダム化部310、第1多重化部315、RSエンコーダ部320、インターリーブ部330、トレリスエンコーダ部340、第2多重化部350、及び変調/RF部360を含む。

【0036】

ランダム化部310は割当てられたチャネル空間の活用度を高めるために、入力されたMPEG-2伝送ストリームデータをランダム化する。ランダム化部310に入力されるデータは所定のバイト長さを有し、通常のデータを含まないナルバイトを所定の位置に挿入して構成されたデータフォーマットを有するが、それについての詳細は後述する。

【0037】

20

データ生成部305は、送信側と受信側の間で予め約束されたデータ（以下、既知データと称する）を生成する。前記既知データはランダム化されたデータのナルバイトが付加された位置に挿入する所定のパターンを有する特定シーケンスであり、一般的なデータから容易に検出でき、受信側の同期及び等化に利用される。

【0038】

第1多重化部315は、ランダム化部310でランダムされたデータのナルバイトを代替してナルバイトが挿入された位置に、データ生成部305で生成された既知データを挿入したデータストリームを生成する。

【0039】

30

RSエンコーダ部320は、チャネルによって発生する誤りを訂正するために、第1多重化部320から出力されたデータに対して所定バイトのパリティを付加する。

【0040】

インターリーブ部330は、RSエンコーダ部320から出力されたパリティが追加されたデータに対して所定のパターンでデータインターリーブを行う。

【0041】

トレリスエンコーダ部340は、インターリーブ部330から出力されたデータをシンボルに変換し、2/3の比率のトレリス符号化を通じて8レベルのシンボルマッピングを行う。

【0042】

40

第2多重化部350は、トレリスエンコーダ部340によってシンボルに変換されたデータに、図2のデータフォーマットのようにセグメント単位でセグメント同期信号を挿入しフィールド単位でフィールド同期信号を挿入し、所定レベルのデータ信号に所定のDCの値を附加し周波数スペクトラム上の低周波帯域のエッジ部分にパイロット信号を挿入する。

【0043】

変調/RF部360は、パイロット信号が挿入された信号をパルス成形し、中間周波数(IF)搬送波に載せて振幅を変調するなどのVSB変調を行い、変調された信号をRF変換して增幅し、所定の帯域に割当てられたチャネルを通じて伝送する。

【0044】

一方、図3のデジタル放送受信機は、チューナー410、復調部420、等化部430、トレリスデコーダ部440、データインターリーブ部450、RSデコーダ部460、逆ラ
50

ンダム化部470、及び既知データ検出部480を含み、図3のデジタル放送送信機の逆過程を行う。

【0045】

チューナー410は、受信された信号を選局し、選局された帯域の信号を基底帯域の信号に変換する。

【0046】

復調部420は、基底帯域の信号に挿入されたパイロット信号及び同期信号に応じて同期を検出し復調を行う。そして、等化部430は、復調された信号からチャネルのマルチパスによるチャネル歪を補って受信されたシンボルの相互干渉を除去する。

【0047】

トレリスデコーダ部440は、誤り訂正を行い、誤り訂正されたシンボルに対して復号を行いシンボルデータを出力する。復号されたデータはデインターリープ450を通じて、デジタル放送送信機のインターリープ部330によって分散されたデータを再整列する。

【0048】

デインターリープされたデータはRSデコーダ部460を通じて誤りが訂正され、RSデコーダ部460を通じて訂正されたデータは逆ランダム化部470を通じて逆ランダム化され、MPEG-2伝送ストリームのデータが復元される。

【0049】

一方、既知データ検出部480は、復調されたデータから既知データの位置を検出及び出力し、復調部420の同期検出及び等化部430のチャネル歪の補償に提供する。既知データ検出部480については詳細に後述する。

【0050】

図4は本発明によるMPEG-2パケットデータのフォーマットを示す図面である。同図によると、MPEG-2パケットデータのヘッダは同期信号である第1のバイトとPID(パケットアイデンティティ)を含む3つのバイトで構成され、続いて所定バイトで構成された変形フィールド部分のうち、最初2つのバイトは変形フィールドの長さ情報を含む制御情報ビットで構成される。

【0051】

また、本発明の一実施形態によると、2バイトの制御情報ビット以後の変形フィールドのうち、所定個数のバイトをナルバイトで構成し、制御情報ビットにナルバイトの位置についての情報を挿入する。ナルバイトのスタート位置は固定されているため、ナルバイトの位置についての情報はナルバイトの長さについての情報で表現される。一方、ナルバイト以後のバイトは伝送しようとする通常のデータ(ペイロードデータ)で構成される。

【0052】

図5は既知データが挿入されたMPEG-2パケットデータのフォーマットを示す図面である。同図によると、第1多重化部315はランダム化部310によってランダム化されたデータのうち、ナルバイトの位置にデータ生成部305から生成された既知データを挿入し、図4に示すようなフォーマットを有するデータストリームを出力する。

【0053】

図5には便宜上、既知データが2つのバイトで表示されているが、既知データの長さはそれより長くなることができる。既知データは送信側と受信側の間で既に知られたデータであって、ランダム化の後に挿入することで、ランダム化された通常のデータと区別され容易に検出でき、受信側で同期及び等化に利用する。

【0054】

図6は図3のRSエンコーダ部から出力されたデータのフォーマットを示す図面である。RSエンコーダ部320は、チャネルによって発生する誤りを訂正するために、第1多重化部320から出力されたデータに対して所定バイトのパリティを付加する。同図によると、RSエンコーダ部320から出力されたデータストリームの187バイトの後段に20バイトのRSパリティバイトが付加されていることが分かる。

10

20

30

40

50

【0055】

図7は図3のインターリープ部から出力されたデータのフォーマットを示す図面である。インターリープ部330はデータストリームの順序を攪乱させ、伝送信号が干渉に強くなるように時間軸上でデータを分散させる。

【0056】

こうしたインターリープ部330のデータ分散方式によると、図6では縦方向の相互異なるセグメントの同一の位置にあるバイトが、52個の単位で横方向の連続するデータストリームとして出力される。

【0057】

図6において、既知データの位置情報を含む制御情報ビットで構成された各セグメントの第4及び第5のバイトは、インターリープが行われた後、図7に示すように横方向の連続するデータストリーム（ここでは、それぞれM56～M5（B3）及びM57～M6（B4）で表示されることが分かる。従って、制御情報ビットが連続的に出力される。10

【0058】

また、既知データである各セグメントの第5バイト及び第6バイトは、インターリープが行われた後、図7に示すように横方向の連続するデータストリーム、即ち、それぞれM58～M7（B5）及びM59～M8（B6）で表示されることが分かる。従って、それぞれのセグメントに挿入された既知データの同一バイトが、52個の単位で連続するストリームとして出力される。

【0059】

図8は図3のトレリスエンコーダ部から出力されたデータのフォーマットを示す図面である。トレリスエンコーダ部340はインターリープ部330から出力されたデータの一つのバイトを8レベルの4個のシンボルに符号化する。20

【0060】

図8において、同一位置の既知データバイトは52個のセグメント毎に一つのセグメント内で、所定長さ分連続するシンボルで表示される。また、1フィールドには既知データシーケンスが6個表示される。つまり、伝送ストリームで10バイトのナルバイトを含むと、フィールドには $10 \times 6 = 60$ 個の既知データシーケンスが表示される。従って、既知データシーケンスは通常のデータストリームから容易に検出することができる。

【0061】

図9は図3の既知データ検出部の説明に提供される図面である。

【0062】

図3のデジタル放送受信機の既知データ検出部480は、第1相関器480-1、第2相関器480-2乃至第n相関器480-n、及び比較器483を含む。

【0063】

第1相関器480-1、第2相関器480-2乃至第n相関器480-nは、受信された信号のデータストリームと所定の基準信号の相関値を算出する。第1相関器480-1、第2相関器480-2乃至第n相関器480-n、それぞれにおいて使う基準信号は既知データを送信側で符号化する過程で発生し得る全ての場合の数を現す。

【0064】

つまり、送信側のトレリスエンコーダ部340は、その自体のメモリーの初期値に応じて、同一既知データに対するトレリスエンコーダによるシンボルが違ってくる。ここで、自体メモリーの初期値として可能な場合の数は、例えば4つの有限の数であり、これにより既知データに対するトレリスエンコーダ実行によるシンボルデータは有限に決定され容易に算出できる。

【0065】

従って、第1相関器480-1、第2相関器480-2乃至第n相関器480-nを使って、可能な全ての場合の数を表示する複数の基準信号と受信信号に対してそれぞれの相関値を算出する。

【0066】

30

40

50

比較器 483 は、第1相関器 480-1、第2相関器 480-2乃至第n相関器 480-n の出力値を比較し、複数の基準信号のうち実際に受信信号に含まれた既知データと一致するいずれか一つとの相関値において、最大値（ピーク）が発生すると最大値が発生した位置から既知データが検出される。

【0067】

図10は図3に示されたデジタル放送送信機の動作説明に提供される流れ図である。

【0068】

まず、ランダム化部310は、入力された所定のバイト長さを有するナルバイトを含むMPEG-2伝送ストリームをランダム化する(S510)。ランダム化部310に入力されたデータは、図4に示すようなデータフォーマットを有し、同期信号である第1バイトと3バイトのPIDで構成されたヘッダ部分、ナルバイトの位置についての情報を含む2バイトの制御情報ビット、及び所定長さのバイトで構成されたナルバイトを含み、その以外のバイトは伝送しようとする通常のデータで構成される。

10

【0069】

続いて、第1多重化部315は、ランダム化部310でランダムされたデータに含まれたナルバイトの位置に、データ生成部305から生成された既知データを挿入し、データストリームを生成する(S520)。既知データは送信側と受信側の間で既に知られた所定のパターンを有する特定のシーケンスであって、一般的なデータと区別され容易に検出することができる。

【0070】

20

以後、既知データが挿入されたデータに対してチャネルによって発生する誤りを訂正するために、第1多重化部320から出力されたデータに対して所定バイトのパリティを付加し、所定のパターンでデータインターリープを行い、インターリープされたデータをシンボルに変換し、2/3の比率のトレリス符号化を通じて8レベルのシンボルマッピングを行い、誤り訂正符号化を行う(S530)。

【0071】

そして、シンボルデータのセグメント単位でセグメント同期信号を挿入し、フィールド単位でフィールド同期信号を挿入し、周波数スペクトラム上でパイロット信号を挿入する(S540)。

【0072】

30

続いて、変調/RF部360は、パイロット信号が挿入された信号をパルス成形し、中間周波数搬送波に載せて振幅を変調するなどのVSB変調を行い、変調された信号をRF変換して増幅し、割当てられたチャネルを通じて伝送する(S550)。

【0073】

図11は本発明の一実施形態によるデジタル放送受信機の動作説明に提供される流れ図である。

【0074】

まず、チューナー410は、受信された信号を選局し、選局された帯域の信号を受信して基底帯域の信号に変換する(S610)。

40

【0075】

続いて、復調部420は、基底帯域の信号に挿入されたパイロット信号及び同期信号に応じて同期を検出し復調を行う(S620)。

【0076】

そして、等化部430は、復調された信号からチャネル歪を補って受信されたシンボルの相互干渉を除去し等化を行う(S630)。

【0077】

一方、既知データ検出部480は等化されたデータから既知データの位置を検出して既知データを出力する(S640)。既知データ検出部480の第1相関器480-1、第2相関器480-2乃至第n相関器480-nは、複数の基準信号と受信信号に対してそれぞれの相関値を算出し、比較器483は、相関値を比較して最大値が発生する位置から

50

既知データを検出し、検出された既知データを等化部430のチャネル歪の補償のために提供する。また、検出された既知データは復調部420の同期検出のために提供されることができる。

【0078】

続いて、同期及び等化が行われたデータに対して誤り訂正を行い、誤り訂正されたシンボルに対して復号を行い、デインターリープを通じてデータを再整列し、RSデコーダを通じて誤りを訂正する(S650)。

【0079】

そして、誤り訂正されたデータに対して逆ランダム化を行い、MPEG-2伝送ストリームのデータを出力する(S660)。

10

【産業上の利用可能性】

【0080】

本発明は、デジタル放送送受信システム及びその信号処理方法に関し、より詳細には残留側波帯データストリームに既知シーケンスを挿入して送信することで、受信システムの受信性能を向上させることができるデジタル放送送受信システム及びその信号処理方法に関する。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】一般的な米国向けデジタル放送(ATSC VSB)システムの送受信システムを示すブロック図である。

20

【図2】ATSC VSBデータフレームの構造を示す図面である。

【図3】本発明の一実施形態によるデジタル放送送受信システムを示すブロック図である。

- 【図4】本発明によるMPEG-2パケットデータのフォーマットを示す図である。
- 【図5】ランダム化されたMPEG-2パケットデータのフォーマットを示す図である。
- 【図6】図3のRSエンコーダ部から出力されたデータのフォーマットを示す図である。
- 【図7】図3のインターリープ部から出力されたデータのフォーマットを示す図である。
- 【図8】図3のトレリスエンコーダ部から出力されたデータのフォーマットを示す図である。

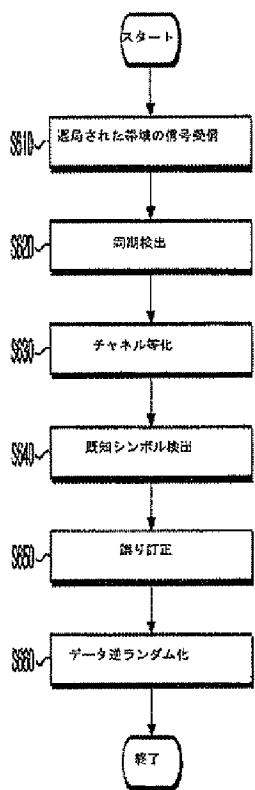
【図9】図3の既知データ検出部の説明に提供される図である。

30

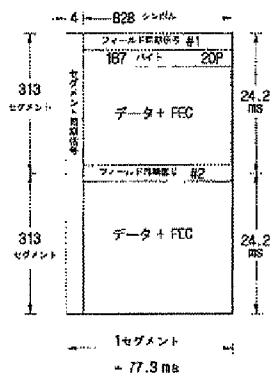
【図10】本発明の一実施形態によるデジタル放送送信機の動作説明に提供される流れ図である。

【図11】本発明の一実施形態によるデジタル放送受信機の動作説明に提供される流れ図である。

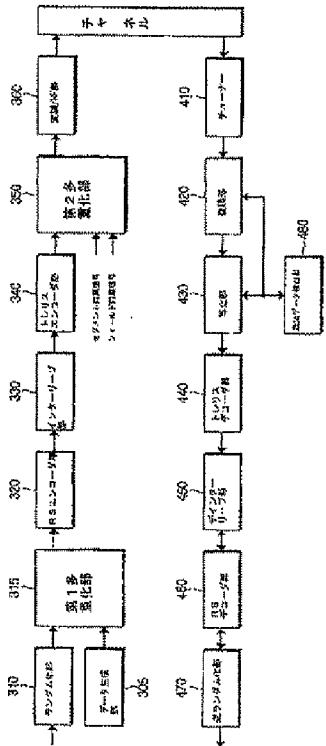
【四】



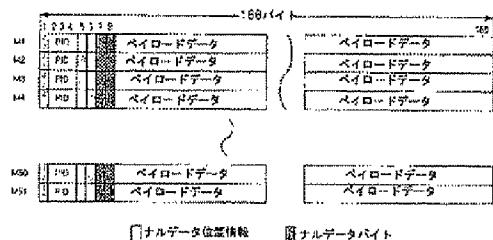
[图2]



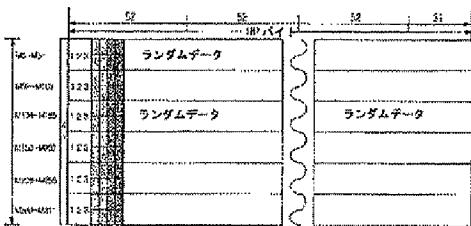
【四三】



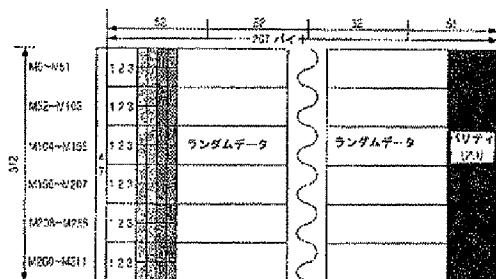
【图 4】



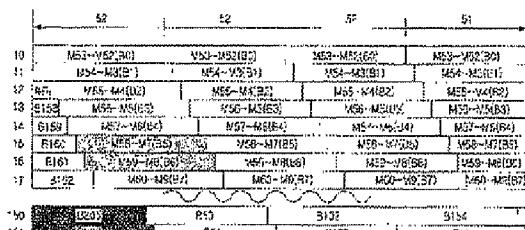
【四】



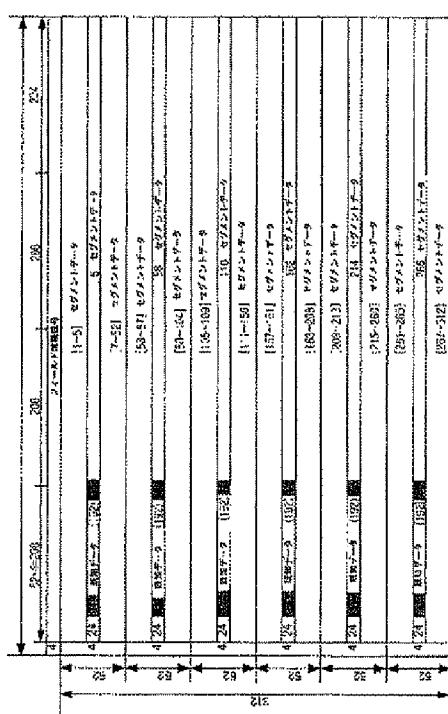
【図 6】



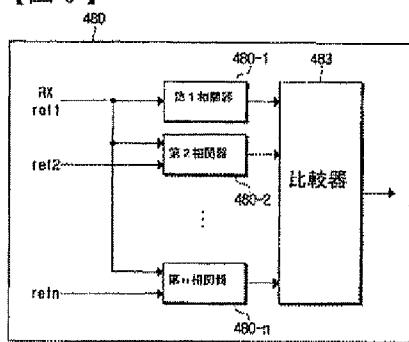
【図 7】



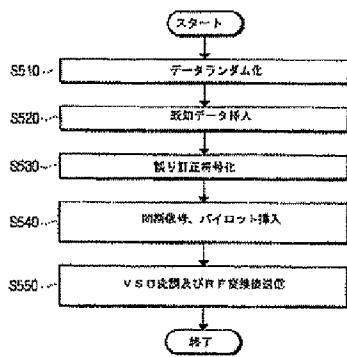
【図 8】



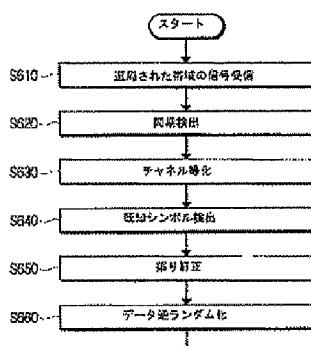
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成18年7月19日(2006.7.19)

【手続補正1】

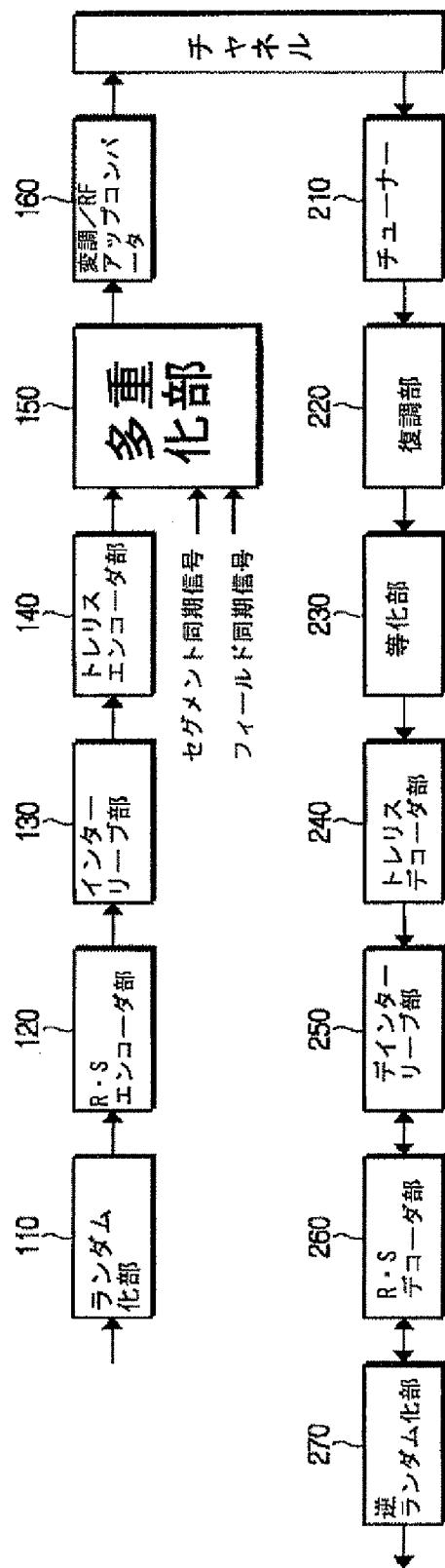
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】



【手続補正2】

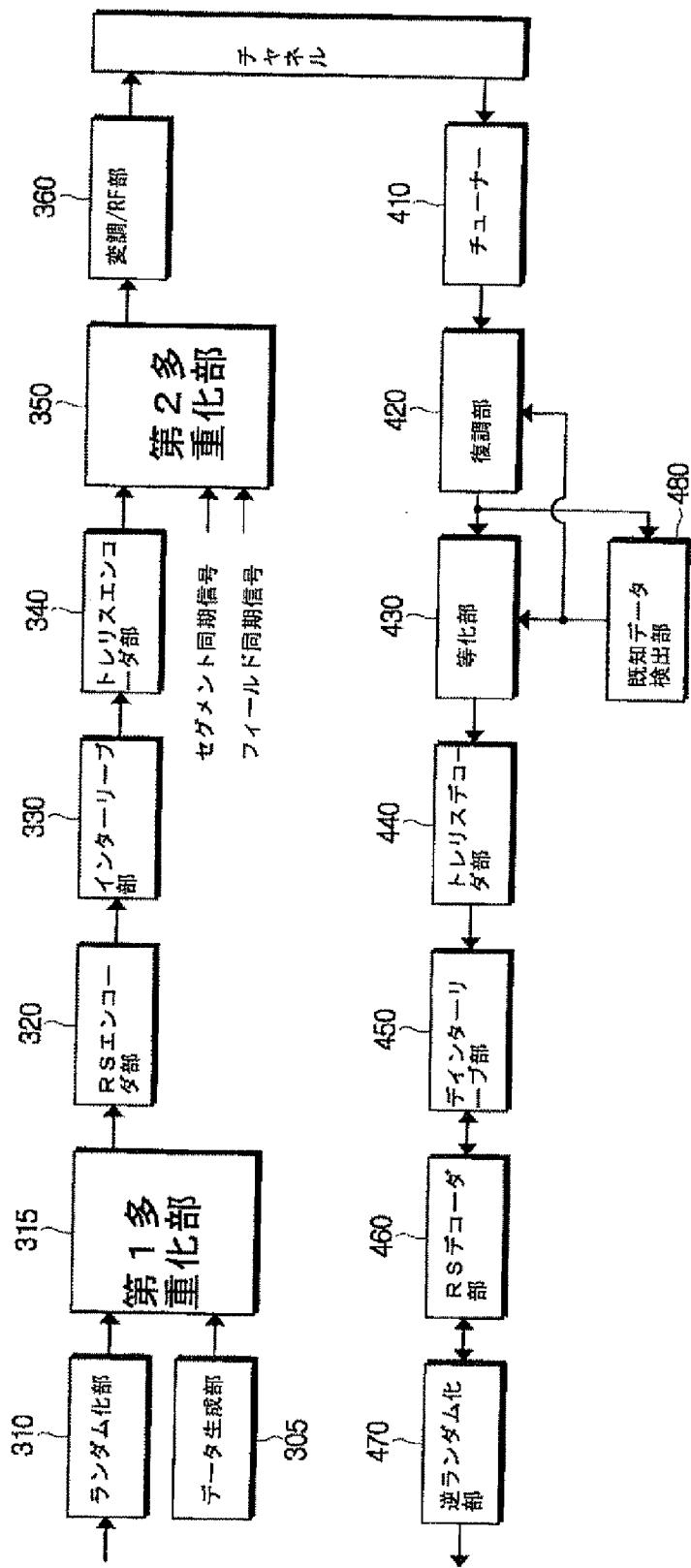
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【図3】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2005/000179
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7 H04N 7/015		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 H04N 7/015		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Patents and applications for inventions since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) USPAT, PPD(US)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 2001-111667 A (MUNHWA BROADCASTING) 20 DECEMBER 2001	1-27
Y	US 2001/0034867 A1 (BROADCOM) 25 OCTOBER 2001	1-27
A	ATSC STANDARD : DIGITAL TELEVISION STANDARD (A/53) (www.atsc.org)	1-27
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 20 MAY 2005 (20.05.2005)	Date of mailing of the international search report 21 MAY 2005 (21.05.2005)	
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer LEE, Seung Han Telephone No. 82-42-481-5761	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2005/000179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 2001-111667 A	20 DECEMBER 2001	US 6810034 B1	26 OCTOBER 2004
US 2001/0034867 A1	25 OCTOBER 2001	US 6693588 B2	17 FEBRUARY 2004

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, CA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MV, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジョン, ヘーディ

大韓民国 137-949 ソウルーシ ソチョーグ ジャンウォンードン 73 シンバンボ・
ハンシン・セカンドアパート 109-402

(72)発明者 ジャン, ヨンードク

大韓民国 443-706 ギョンキード スウォンーシ ヨントング マンボードン ドンス
ウォン・エルジー・ヴィレッジ 105-705 (番地なし)

Fターム(参考) SC164 SB11P SB23P UA23S UA24S UB11S UB23P UB24P

SK028 NN01

SK046 EE42 EE47 EE56